

(A2)

- 1 -

(11) Japanese Unexamined Patent Application Publication No.

2002-206978

(43) Publication Date: July 26, 2002

(21) Application No. 2001-2282

(22) Application Date: January 10, 2001

(71) Takara Co., Ltd.

(72) Inventor: Hiroki TAKEHARA

(74) Agent: Patent Attorney, Toshiaki HOSOE

(54) [Title of the Invention] SEAT BELT TENSION METER

(57) [Abstract]

[Object] To provide a seat belt tension meter which permits reduction of a generated compound force and accurate measurement of the tension.

[Solving Means] When a tension is applied to a webbing W, a long hole 15 of a webbing connecting member 20 hits a shaft bar 31 of a sensor mechanism 30, and an upward force acts on a tip portion 31B. As a result, the shaft base 31 rotates with a bearing 33 as a fulcrum. Then, an arm spring 45 moves in conjunction therewith. This force is transmitted to a point pin 43 to generate a strain in a strain detecting arm of a sensor plate 41. This strain is detected by a strain gage. A flat portion 20A which receives the tension in the webbing connecting member 20 is

in the same plane as an anchor connecting member 10. Even when a tension acts between them, therefore, a compound force does not work, and the tension is smoothly transmitted to the shaft bar 31.

[Claims]

[Claim 1] A seat belt tension meter installed in an anchor section which fixes an end of the seat belt to the vehicle body, comprising an anchor connecting member connected to the vehicle body, a webbing connecting member connected to the seat belt, and a sensor mechanism which is arranged so as to stride over the anchor connecting member and the webbing connecting member, and detects a force applied between these members; wherein the surface on which said anchor connecting member is connected to the vehicle body and the surface on which said webbing connecting member is connected to the seat belt are in the same plane.

[Claim 2] The seat belt tension meter according to claim 1, wherein the distance between the point at which said webbing connecting member transmits the force to said sensor mechanism and the point at which the seat belt is connected to said webbing connecting member is shorter than the distance between the point at which said webbing connecting member transmits the force to said sensor mechanism and the point at which said anchor connecting member is connected to the vehicle body.

[Claim 3] The seat belt tension meter according to claim 1 or 2, wherein said sensor mechanism comprises (a) a shaft bar which is arranged so as to be rotatably held by said webbing connecting member and works in conjunction with a

relative movement between said anchor connecting member and said webbing connecting member resulting from a change in seat belt tension; (b) an arm spring which is attached to said shaft bar, deforms along with rotation of said shaft bar, and transmits a force corresponding to the rotation of said shaft bar to a sensor plate; and (c) a sensor plate which is arranged on said webbing connecting member via a sensor base, deforms by being pushed by said arm spring, and has a strain gage affixed thereto; and said anchor connecting member has a structure in which the portion in engagement with said shaft bar has a ramp with the surface on which said anchor connecting member is fixed to the vehicle body, and runs on said webbing connecting member.

[Claim 4] The seat belt tension meter according to claim 1 or 2, wherein said sensor mechanism comprises (a) a shaft bar which is arranged so as to be rotatably held by said anchor connecting member, and works in conjunction with a relative movement between said anchor connecting member and said webbing connecting member resulting from a change in seat belt tension; (b) an arm spring which is attached to said shaft bar, deforms along with rotation of said shaft bar, and transmits a force corresponding to the rotation of said shaft bar to a sensor plate; and (c) a sensor plate which is arranged on said anchor connecting member via a sensor base, deforms by being pushed by said arm spring, and

has a strain gage affixed thereto; and said webbing connecting member has a structure in which the portion connected to said shaft bar has a ramp with the surface connected to the seat belt, and runs on said anchor connecting member.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical field of the Invention] The present invention relates to a seat belt tension meter which is installed on an anchor section fixing a seat belt to a vehicle body and measures the tension applied to the belt. More particularly, the invention relates to a seat belt tension meter which permits detection of an accurate tension.

[0002]

[Description of the Related Art] An automobile has an air bag in many cases for ensuring safety for the driver and passengers. An ordinary air bag is designed to have a spread gas pressure sufficient to restrain an adult upon collision at a high speed. When a passenger is a child sitting in a child seat, however, it is not necessary that the air bag inflates in the same manner as to an adult. Recently, therefore, for the purpose of ensuring more appropriate operation of the air bag, there is a tendency toward detecting the condition of the passenger by measuring the seat belt tension and controlling the air bag operation

in response thereto.

[0003] As an apparatus for detecting the seat belt tension, there is developed an apparatus for calculating the seat belt tension by a microprocessor on the basis of a voltage signal detected by a Hall effect sensor. When this apparatus detects a high belt tension (a belt tension so high as offensive to an ordinary passenger), the air bag control system determines that the child seat is secured by the seat belt, and inhibits the air bag from inflating.

[0004] Such a seat belt tension meter is installed in many cases in an anchor section which fixes an end of the seat belt to the vehicle. Since the anchor section is provided on the seat side of the vehicle body, it is highly probable that moisture or much splashes on the seat belt tension meter. The seat belt tension meter of this kind should therefore have sufficient waterproofing property and dusttightness.

[0005]

[Problems to be solved by the Invention] In view of these circumstances, the present inventor developed a seat belt tension meter having favorable merits such as a good waterproofing property and a high dusttightness, and filed an application for a patent as Japanese Patent Application No. 2000-341853 (hereinafter referred to as the "prior invention").

[0006] Embodiments of the prior invention will now be described with reference to the drawings. Fig. 5 is an exploded perspective view illustrating the seat belt tension meter of an embodiment of the prior invention. Figs. 6(A) and 6(B) are perspective views illustrating the inner structure (including a sensor mechanism) of a cover of the seat belt tension meter shown in Fig. 5. Fig. 7 is a side sectional view illustrating a state in which no belt tension acts on the seat belt tension meter shown in Fig. 5. Fig. 8 is a side sectional view illustrating the state of the seat belt tension meter shown in Fig. 5 during application of a belt tension.

[0007] The seat belt tension meter 1 shown in these drawings is installed in the anchor section which fixes an end of the webbing W of the seat belt to the vehicle body. The seat belt tension meter 1 roughly comprises the following components:

- (1) Anchor connecting member 10 having a connecting section 11 connected to a structure of the vehicle body;
- (2) Webbing connecting member 20 having a connecting section 21 connected to the seat belt (webbing) W;
- (3) Sensor mechanism 30 which is arranged so as to connect the anchor connecting member 10 and the webbing connecting member 20, and measures a force acting on these members; and

(4) Cover 50 covering the sensor mechanism 30.

[0008] These components will now be individually described in detail. The terms "up, down, right and left" shall mean "up, down, right and left" (indicated by arrows in the drawings) in the posture upon actual assembly of the meter 1 to the vehicle body unless otherwise specified. When there is a specification "in the drawing", these terms shall mean "up, down, right and left" in the drawing.

(1) Anchor connecting member 10:

The anchor connecting member 10 comprises, for example, a flat sheet made of a steel sheet (SPFH). The lower end of this member 10 is the connecting section 11 connected to the structure (not shown) of the vehicle body. A hole 12 is pierced in the center portion of this connecting section 11. An anchor bolt (not shown) for fixing the connecting section 11 to a structure of the vehicle body is inserted into this hole 12. The outer peripheral edge of the connecting section 11 is formed into a semicircular shape.

[0009] A cavity 13 is formed on each of the sides in the width direction near the upper end (on the side opposite to the connecting section 11) of the anchor connecting member 10. Engagement sections 17 projecting to both sides are formed on these cavities 13. In the assembled state, these engagement sections 17 engage slidably with the webbing connecting member 20 into throughholes 27 of the webbing

connecting member 20 described later.

[0010] Furthermore, a long hole 15 is pierced in the center portion on the upper end side (between the both cavities and the both engagement sections 17) of the anchor connecting member 10. In the assembled state, a tip portion 31B of the shaft bar 31 of the sensor mechanism 30 described later is press-inserted into this long hole 15.

[0011] (2) Webbing connecting member 20:

The webbing connecting member 20 is made of a carbon steel sheet (for example), and has a connecting section 21 having an upper end connected to the webbing W. A hole 22 into which the webbing is inserted is pierced at a position near the upper end of the connecting section 21. Rising main sills 23 are formed on both sides in the width direction of the lower end (side opposite to the connecting section 21) of the webbing connecting member 20. Throughholes 27 running to a side are formed at the lower end of the two main sills 23 in Fig. 5.

[0012] The above-mentioned engagement section 17 of the anchor connecting member 10 engage with these throughholes 27. In the state of engagement of these components, a gap represented by a symbol X in Fig. 7 exists between the engagement section 17 and the throughholes 27. The webbing connecting member 20 and the anchor connecting member 10 can vertically slide within the range of this gap X.

[0013] A long hole 25 is pierced between the two main sills 23 of the webbing connecting member 20. This long hole 25 overlaps the long hole 15 of the anchor connecting member 10. On the other hand, substantially circular engagement notches 29 are formed on the upper edges of the two main sills 23 in Fig. 5. In the assembled state, tip portions 31B of the shaft bar 31 of the sensor mechanism 30 described later are inserted under pressure into these long holes 25 and 15. Shaft sections 32 projecting to sides having externally fitted bearings 33 of a base section 31A of the shaft bar 31 projecting in a T-shape relative to the tip portion 31B of the shaft bar 31 fit into the space between the engagement notches 29, as described later.

[0014] A sensor base 35 of the sensor mechanism 30 described later is arranged in the intermediate section 24 between the connecting section 21 of the webbing connecting member 20 and the main sills 23. In this intermediate section 24, three inserting holes for machine screws B3, B4 and B5 are formed, and two projections 24a for positioning the sensor base 35 are formed.

[0015] (3) Sensor mechanism 30:

The sensor mechanism 30 has a shaft bar 31, a sensor base 35, a sensor plate 41 and an arm spring 45. The shaft bar 31 is a T-shaped member made of a zinc die-cast alloy (for example), having a base portion 31A and a tip portion

31B. Shaft sections 32 projecting sideways are formed at both ends of the base portion 31A of the shaft bar 31. Bearings made of (for example) polyoxymethylene external fit to these shaft sections 32.

[0016] Two projections 31a are formed at the surface center of the base section 31A of the shaft bar 31. The projections 31a are for positioning the arm spring 45 and engages with a hole 45a of the arm spring 45. Threaded holes 31b are formed on both sides with the projections 31a of the base section 31A of the shaft bar in between. Machine screws B1 and B2 integrally jointing the shaft bar 31 and the arm spring 45 are screwed into these threaded holes 31b.

[0017] In the assembled state, the base section 31A of the shaft bar 31 fits into the engagement notches 29 of the two main sills 23 of the webbing connecting member 20 via the bearing 33 and is installed there. The tip portion 31B of the shaft bar 31 is inserted into the long hole 15 of the anchor connecting member and the long hole 25 of the webbing connecting member 20. In this state, the shaft bar 31 is rotatable within the range of the long hole 15 around the shaft center (shaft section 32 and the shaft center of the bearing 33) of the base section 31A.

[0018] The sensor base 35 is a substantially U-shaped member made of (for example) aluminum die-cast alloy. This

sensor base 35 is positioned and arranged by the projection 24a on the surface of the intermediate section 24 of the webbing connecting member 20. A sensor plate 41 made of a stainless steel sheet (for example) is arranged on the surface of this sensor base 35. The sensor plate 41 has a fixed portion 41A under the notch 41C and a strain detection arm 41B on the upper side of the notch 41C. The fixed portion 41A is positioned and arranged by a projection 35a on the sensor base 35.

[0019] The strain detection arms 41B are arranged in a state in which the arm 41B is installed at both ends of the U-shaped sensor base 35. Four strain gages 42 are affixed to the strain detection arms 41B, and ASICs (Application Specific Integrated Circuit, not shown) for converting detection values of the strain gages 42 into electric signals are attached. Furthermore, a point pin 43 is provided on the surface of the strain detection arm 41B.

[0020] An arm spring 45 is installed between the base section 31A of the shaft bar 31 and the point pin 43 of the sensor plate 41. The arm spring 45 is a sheet spring made (for example) of stainless steel, and has a fixed portion 45A and an extending portion 45B extending downward diagonally from this fixed portion 45A. The tip of the extending portion 45B forms a contact point 45C. Two inner holes 45a engaging with the projections 31a of the base

portion 31A of the shaft bar 31 and two outer holes 45b into which the machine screws B1 and B2 are inserted are formed in the fixed portion 45A. The arm spring 45 is screw-fixed by tightening the machine screws B1 and B2 in the state in which it is positioned by the projection 31a of the base portion 31A of the shaft bar 31. In the state in which the fixed portion 45A is fixed, the contact point 45C comes into contact with the tip of the point pin 43 of the sensor plate 41.

[0021] (4) Cover 50

The cover 50 comprises an upper cover 51 and a lower cover 52. A space for housing the sensor mechanism 30 is formed inside the upper cover 51. The lower cover 52 is positioned on the back of the webbing connecting member 20. The upper cover 51 and the lower cover 52 are fixed by screws 55 in a state in which the webbing connecting member 20, the anchor connecting member 10 and the sensor mechanism are housed inside. In the assembled state, the webbing connecting member 20, and sensor base 35 and the sensor plate 41 are superposed in the lower cover 52, and the cover is tightened with screws B3 and B4.

[0022] The cover 50, the webbing connecting member 20, the sensor base 35 and the sensor plate 41 are therefore integrated, and there occurs practically no relative displacement between them. On the other hand, these parts

slide relative to the anchor connecting member 10. As shown in Figs. 7 and 8, the space between the webbing connecting member 20 and the cover 51 is sealed with a resin p. On the other hand, the space between the anchor connecting member 10 and the cover 51 is filled with rubber packing 58.

[0023] Operation of the seat belt tension meter having the above-mentioned configuration will now be described. Fig. 9 is an operation flowchart of the seat belt tension meter of the prior invention. As shown in Fig. 7, when a tension is not applied to the webbing W, the tip portion 31B of the shaft bar 31 of the sensor mechanism 30 is in a upright state relative to the anchor connecting member 10 and the webbing connecting member 20. In this case, the upper edge of the engagement section 17 of the anchor connecting member 10 is positioned at the upper end in the throughhole 27 of the webbing connecting member 20, and a gap X is maintained between the lower edge of the engagement section 17 and the lower end of the throughhole 27. The arm spring 45 of the sensor mechanism 30 keeps its original shape. The tip portion 31B of the shaft bar 31 is inserted substantially straight into the long hole 15 of the anchor connecting member 10.

[0024] When a tension is applied to the webbing W from this state (step S1 in Fig. 9), the webbing connecting member 20 is pulled to the right in Figs. 7 and 8 (step S2 in Fig. 9).

Then, the sensor mechanism 30 and the cover 50 integral with the webbing connecting member 20 are also pulled simultaneously to the right in Figs. 7 and 8, and they displace by sliding relative to the anchor connecting member 10. Then, the long hole 15 of the anchor connecting member 10 always fixed to the side of the vehicle body hits the shaft bar 31 of the sensor mechanism 30, and a downward force acts on the tip portion 31B of the shaft bar 31, with the anchor connecting member 10 serving as a point of force. As a result, the shaft bar 31 rotates at the engagement notch 29 of the main sill 23 of the webbing connecting member 20, with the bearing 33 externally attached to the shaft portion 32 of the base portion 31A as a fulcrum (step S3 in Fig. 9).

[0025] Upon rotation of the shaft bar 31, the arm spring fixed to it moves in conjunction therewith, and as shown in Fig. 8, the extending portion 45B is bend and deforms. At the time of such a bending deformation, the arm spring 45 is in a state supported between the fixed portion 45A (fixed end) fixed to the base portion 31A of the shaft bar 31 and the contact point 45C (free end) in contact with the point pin 43 of the sensor plate 41, and this force is transmitted to the point pin 43 (step S4 in Fig. 9).

[0026] When the force is transmitted to the point pin 43, a strain is generated in the train detection arm 41B of the

sensor plate 41 (step S5 in Fig. 9). This strain is detected by the strain gage 42, and the detection value is converted into an electric signal and measured (step S6).

[0027] In step S2 described above, the amount of relative displacement of the webbing connecting member 20 and the anchor connecting member 10 is limited within the range of the gap X. As shown in Fig. 8, the maximum displacement occurs when the engagement section 17 of the anchor connecting member 10 comes into contact with the lower end of the throughhole 27 of the webbing member 20, and the force acting on the webbing connecting member 20 is directly transmitted to the anchor connecting member 10. The transmitted load (stopper load) in this case is about 20 kg. By thus limiting the amount of displacement, the load applied to the sensor plate 41 is also limited.

[0028] However, the prior invention had the following problems. The first problem is as follows. In a state in which the anchor connecting member 10 including the engagement section 17 gets on the webbing connecting member 20 serving as a base, the long hole 15 thereof engages with the tip portion 31 of the shaft bar 31 to transmit the tension to the shaft bar 31. When a large tension is applied, therefore, a rotational moment is generated along with the presence of a shift between the webbing connecting member 20 and the anchor connecting member 10, and this

causes a compound force to occur. Occurrence of the compound force prevents the corresponding part of tension from being transmitted to the shaft bar 31, thus making it impossible to accurately measure the tension.

[0029] The second problem lies in that the webbing W may sometimes become diagonal by about $\pm 10^\circ$ to the webbing connecting member 20. When the webbing W becomes diagonal to the webbing connecting member 20, a rotational moment occurs between the webbing connecting member 20 and the anchor connecting member 10, thus causing a compound force. As a result, the corresponding part of tension is no longer transmitted to the shaft bar, making it impossible to accurately measure the tension.

[0030] The present invention has been developed in view of these circumstances, and has an object to provide a seat belt tension meter which permits reduction of the generated compound force and accurate measurement of tension.

[0031]

[Means for Solving the Problems] First means for solving the above-mentioned problems provides a seat belt tension meter installed in an anchor section which fixes an end of the seat belt to the vehicle body, comprising an anchor connecting member connected to the vehicle body, a webbing connecting member connected to the seat belt, and a sensor mechanism which is arranged so as to stride over the anchor

connecting member and the webbing connecting member, and detects a force applied between these members; wherein the surface on which the anchor connecting member is connected to the vehicle body and the surface on which the webbing connecting member is connected to the seat belt are in the same plane (claim 1).

[0032] In this means, the surface on which the anchor connecting member is fixed to the vehicle body and the surface on which the webbing connecting member is connected to the seat belt are in the same plane. Therefore, even when a large tension occurs, no rotational moment is produced between the anchor connecting member and the webbing connecting member. No compound force is therefore produced. The tension is thus accurately transmitted to the sensor mechanism, thus permitting accurate measurement of the tension.

[0033] Second means for solving the above-mentioned problems provides the first means, wherein the distance between the point at which the webbing connecting member transmits the force to the sensor mechanism and the point at which the seat belt is connected to the webbing connecting member is shorter than the distance between the point at which the webbing connecting member transmits the force to the sensor mechanism and the point at which the anchor connecting member is connected to the vehicle body (claim 2).

[0034] As described above, the seat belt (webbing) may become diagonal to the webbing connecting member. This causes occurrence of a rotational moment. The rotational moment becomes larger according as the distance between the point at which the webbing connecting member transmits the force to the sensor mechanism and the point at which the seat belt is connected to the webbing connecting member is longer.

[0035] In this seat belt tension meter, the force acts on the point at which the seat belt is connected to the webbing connecting member and on the point at which the anchor connecting member is connected to the vehicle body. The distance from the latter to the point at which the force is transmitted to the sensor mechanism is shorter than the distance from the former to the point at which the force is transmitted to the sensor mechanism. As a result, the compound force produced when the seat belt becomes diagonal to the webbing connecting member becomes smaller than in the reverse case, thus permitting accurate transmission of the tension to the sensor mechanism.

[0036] Third means for solving the above-mentioned problems provides the first means or the second means, wherein the sensor mechanism comprises (a) a shaft bar which is arranged so as to be rotatably held by the webbing connecting member and works in conjunction with a relative movement between

the anchor connecting member and the webbing connecting member resulting from a change in seat belt tension; (b) an arm spring which is attached to the shaft bar, deforms along with rotation of the shaft bar, and transmits a force corresponding to the rotation of the shaft bar to a sensor plate; and (c) a sensor plate which is arranged on the webbing connecting member via a sensor base, deforms by being pushed by the arm spring, and has a strain gage affixed thereto; and the anchor connecting member has a structure in which the portion in engagement with the shaft bar has a ramp with the surface on which the anchor connecting member is fixed to the vehicle body, and runs on the webbing connecting member (claim 3).

[0037] In this means, the webbing connecting member constitutes the base by which the shaft bar is rotatably held. The anchor connecting member engages with the shaft bar, and upon application of a tension, causes rotation of the shaft bar. As a result, the arm spring having the shaft bar attached thereto pushes the sensor base, this causing deformation of the sensor base. The deformation of the sensor base enables to obtain an output corresponding to the tension from the strain gage affixed thereto.

[0038] According to this means, it is possible to achieve a structure in which the anchor connecting member slides on the webbing connecting member serving as the base. It is

therefore possible to stabilize the relationship between the anchor connecting member and the webbing connecting member. Since, in the anchor connecting member, the portion engaging with the shaft bar has a ramp from the surface on which it is fixed to the vehicle body and the surface on which the webbing connecting member is connected to the seat belt can be in the same plane while maintaining the structure in which the anchor connecting member slides on the webbing connecting member serving as the base, thus displaying the advantages of the above-mentioned first and second means.

[0039] Fourth means for solving the above-mentioned problems provides the first means or the second means, wherein the sensor mechanism comprises (a) a shaft bar which is arranged so as to be rotatably held by the anchor connecting member, and works in conjunction with a relative movement between the anchor connecting member and the webbing connecting member resulting from a change in seat belt tension; (b) an arm spring which is attached to the shaft bar, deforms along with rotation of the shaft bar, and transmits a force corresponding to the rotation of the shaft bar to a sensor plate; and (c) a sensor plate which is arranged on the anchor connecting member via a sensor base, deforms by being pushed by the arm spring, and has a strain gage affixed thereto; and the webbing connecting member has a structure in which the portion connected to the shaft bar

has a ramp with the surface connected to the seat belt, and runs on the anchor connecting member (claim 4).

[0040] In this means, the anchor connecting member constitutes the base by which the shaft bar is rotatably held. The webbing connecting member engages with the shaft bar, and upon application of a tension, causes rotation of the shaft bar. As a result, the arm spring having the shaft bar attached thereto pushes the sensor base, this causing deformation of the sensor base. The deformation of the sensor base enables to obtain an output corresponding to the tension from the strain age affixed thereto.

[0041] According to this means, it is possible to achieve a structure in which the webbing connecting member slides on the anchor connecting member serving as the base. It is therefore possible to stabilize the relationship between the anchor connecting member and the webbing connecting member. Since, in the webbing connecting member, the portion engaging with the shaft bar has a ramp from the surface on which it is fixed to the seat belt, the surface on which the anchor connecting member is fixed to the vehicle body and the surface on which the webbing connecting member is connected to the seat belt can be in the same plane while maintaining the structure in which the webbing connecting member slides on the anchor connecting member serving as the base, thus displaying the advantages of the above-mentioned

first and second means.

[0042] In this means, the sensor base can be placed on the anchor connecting member. The length of the webbing connecting member can accordingly be reduced, thus permitting easy achievement of the above-mentioned second means.

[0043]

[Embodiments] Embodiments of the present invention will now be described with reference to the drawings. Fig. 1 is a perspective view illustrating a seat belt tension meter of an embodiment of the present invention; and Fig. 2 is an exploded perspective view thereof. The basic structure and the principle of tension measurement of the present invention are the same as those of the prior invention shown in Figs. 5 to 8, except, however, the following two differences:

(1) In the prior invention, the webbing connecting member 20 constituted the base plate, and the sensor mechanism 30 was mounted thereon. In the present invention, in contrast, the anchor connecting member 10 constitutes the base plate, and the sensor mechanism 30 is connected thereon; and

(2) The webbing connecting member 20 has a ramp. As a result, the flat portion where the connecting section 21 which is the portion in which the webbing connecting member

is connected to the seat belt (webbing) and the flat portion where the hole 10 for inserting the anchor bolt in the anchor connecting member are in the same plane.

[0044] In other words, as shown in Figs. 1 and 2, the seat belt tension meter comprises the anchor connecting member 10, the webbing connecting member 20, the sensor mechanism 30 and the cover in this embodiment as well as in the prior invention. The cover is not shown in the drawings. The anchor connecting member 10, the webbing connecting member 20, and the sensor mechanism 30 will now be described in detail.

[0045] (1) Anchor connecting member 10:

The anchor connecting member 10 comprises, for example, a flat sheet made of steel (SPFH). The under side of this member 10 forms the connecting section 11 connected to a structure (not shown) of the vehicle body. A hole 12 is pierced in the center portion of this connecting section 11. An anchor bolt (not shown) for fixing the connecting section 11 to the structure of the vehicle body is inserted into this hole 12. The outer peripheral edge of the connecting section 11 is formed into a semi-circular shape.

[0046] Rising main sills 23 are formed at both ends in the width direction of the upper side (side opposite to the connecting section 11) of the anchor connecting member 10. Throughholes 27 running sideways are formed at the lower end

of the two main sills 23 in Fig. 1.

[0047] An engagement section 17 described later of the webbing connecting member 20 engages with these throughholes 27. In the engagement state of these components, a gap identical with that represented by a symbol X in Fig. 3 is present between the engagement section 17 and the throughholes 27. The webbing connecting member 20 and the anchor connecting member 10 can slide vertically relative to each other within the range of this gap X.

[0048] A long hole 25 is pierced between the two main sills 23 of the anchor connecting member 10. This long hole 25 overlaps the long hole 15 of the webbing connecting member 20. On the other hand, substantially semi-circular-shaped engagement notches 29 are formed in the upper edges of the two main sills 23 in Fig. 2. In the assembled state, a tip portion 31B of the shaft bar 31 of the sensor mechanism 30 described later is inserted into the two long holes 25 and 15. A shaft section 32 projecting sideways, externally fitted with a bearing, of the base portion 31A of the shaft bar 31 projecting in a T shape relative to the tip portion 31B of the shaft bar 31, as described later fits between the engagement notches 29.

[0049] A sensor base 35 of the sensor mechanism 30 described later is arranged in an intermediate portion 24 in the middle between the connecting section 11 of the anchor

connecting member 10 and the main sills 23. In this intermediate portion 24, holes for screw insertion including screws B3 and B4 are formed, and two projections 24 are for positioning the sensor base 35 are formed.

[0050] (2) Webbing connecting member 20

The webbing connecting member 20 comprises, for example, a carbon steel sheet, and has a connecting section 21 connected to the webbing W at the upper end thereof. A hole 22 for insertion of the webbing W is pierced at a position near the upper end of the connection section 21.

[0051] Cavities 13 are formed on both sides in the width direction near the lower end (side opposite to the connecting section 1) of the webbing connecting member 10. Engagement sections 17 projecting to both sides are formed under these cavities 13. In the assembled state, these two engagement sections 17 engage slidably with the anchor connecting member 10 in the throughholes 27 of the above-mentioned anchor connecting member 10.

[0052] Furthermore, a long hole 15 is pierced in the center portion (between the two cavities 13 and the two engagement sections 17) of the webbing connecting member 20. In the assembled state, the tip portion 31B of the shaft bar 31 of the sensor mechanism 30 described later is inserted into this long hole 15.

[0053] In the webbing connecting member 20, a rap 20C is

provided between the flat portion 20A formed by the connecting section 21 and the flat section 20B having the long hole 15 and the engagement section 17. As a result, the flat portion 20B slides along the surface of the anchor connecting member 10 serving as the base, and the flat portion 20A and the anchor connecting member 10 are positioned in the same plane, though there is a shift from the centers of the flat portion 20B and the anchor connecting member 10.

[0054] (3) Sensor mechanism 30:

The sensor mechanism 30 has a shaft bar 31, a sensor base 35, a sensor plate 41, and an arm spring 45. The shaft bar 31 is a T-shaped member made (for example) of a zinc die-cast alloy, having a base portion 31A and a tip portion 31B. Shaft sections 32 projecting sideways are formed at both ends of the base portion 31A of the shaft bar 31. This shaft section 32 is externally equipped with a bearing 33 made (for example) of polyoxymethylene.

[0055] Two projections 31a are formed at the surface center of the base portion 31A of the shaft bar 31. The projection 31a is for positioning the arm spring 45, and engages with the hole of the arm spring 45. Threaded holes are formed on both sides, with the projection 31a of the base portion 31A of the shaft bar 31 in between. Screws B1 and B2 integrally joining the shaft bar 31 and the arm spring 45 are screwed

in these threaded holes.

[0056] In the assembled state, the base portion 31A of the shaft bar 31 fits into the engagement notches of the two main sills 23 of the anchor connecting member 10 via a bearing 33 to complete installation. The tip 31B of the shaft bar 31 is inserted into the long hole 15 of the webbing connecting member 20 and the long hole 25 of the anchor connecting member 10. In this state, the shaft bar 31 is rotatable around the axial center of the base portion 31A (axial center of the shaft section 32 and the bearing 33) within the range of the long hole 15.

[0057] The sensor base 35 is a substantially U-shaped member made (for example) of an aluminum die-cast alloy. The sensor base 35 is positioned by a projection 24a on the surface of an intermediate section 24 of the anchor connecting member 10. A sensor plate 41 made (for example) of a stainless steel sheet is arranged on the surface of the sensor base 35. The sensor plate 41 has a fixed portion 41A under the notch 41C and an upper strain detection arm 41B on the notch 41C. The fixed portion 41A is positioned by the projection 35a on the sensor base 35. The strain detection arm 41B is arranged in a state installed at both ends of the U-shaped sensor base 35. Four strain gages are affixed to the strain detection arm 41B, and an ASIC (Application Specific Integrated Circuit, not shown) for converting a

detection value of the strain gage into an electric signal is attached thereto. A point pin 43 is provided on the surface of the strain detection arm 41B.

[0058] An arm spring 45 is installed between the base portion 31A of the shaft bar 31 and the point pin 43 of the sensor plate 41. The arm spring 45 is a spring sheet made (for example) of stainless steel, and has a fixed portion 45A and an extending portion 45B extending downward diagonally from this fixed portion 45A. The tip of the extending portion 45B forms a contact point 45C. Two inner holes engaging with the projection 31a of the base portion 31A of the shaft bar 31 and two outer holes for insertion of the screws B1 and B2 are formed in the fixed portion 45A. The arm spring 45 is screw-fixed by tightening the screws B1 and B2 in the state positioned by the projection 31a of the base portion 31A of the shaft bar 31. In a state in which the fixed portion 45A is fixed, the contact point 45C hits the tip of the point pin 43 of the sensor plate 41.

[0059] Operation of the seat belt tension meter 1 having the above-mentioned configuration will now be described. As shown in Fig. 3, when no tension is applied to the webbing W, the tip 31B of the shaft bar 31 of the sensor mechanism 30 is in an upright state relative to the anchor connecting member 10 and the webbing connecting member 20. In this case, the lower end edge of the engagement section 17 of the

webbing connecting member 20 is located at the lower end in the throughhole 27 of the anchor connecting member 10, and a gap X is maintained between the upper end edge of the engagement section 17 and the upper end of the throughhole 27. The arm spring 45 of the sensor mechanism 30 keeps its original shape. The tip of the shaft bar 31 is inserted substantially straight into the long hole 15 of the webbing connecting member 20.

[0060] When a tension is applied to the webbing W from this state, the webbing connecting member 20 is pulled upward. Then, the long hole 15 of the webbing connecting member 20 hits the shaft bar 31 of the sensor mechanism 30, and a force acts upward on the tip 31B of the shaft bar 31 with the webbing connecting member 20 as the force point. As a result, the shaft bar 31 rotates in the engagement notch 29 of the main sill 23 of the webbing connecting member 20, with the bearing 33 externally provided on the shaft section 32 of the base portion 31A.

[0061] When the shaft bar 31 rotates, the arm spring 45 fixed thereto moves in conjunction therewith, and as shown in Fig. 4, the extending portion 45B is bent and deforms. Upon this bending deformation, the arm spring 45 is in a state in which the arm spring 45 is supported between a fixed portion 45A (fixed end) fixed to the base portion 31A of the shaft bar 31 and the contact point 45C (free end) in

contact with the point pin 43 of the sensor plate 41, and this force is transmitted to the point pin 43.

[0062] When the force is transmitted to the point pin 43, a strain is generated in the strain detection arm 41B of the sensor plate 41. This strain is detected by the strain gage, and this detection value is converted into an electric signal by the ASIC for measurement (step S6).

[0063] The amount of relative displacement between the webbing connecting member 20 and the anchor connecting member 10 is limited within the range of the gap X. As shown in Fig. 4, the maximum displacement is reached when the engagement section 17 of the webbing connecting member 20 hits the lower end of the throughhole 27 of the anchor connecting member 10, and the force acting on the webbing connecting member 20 is transmitted directly to the anchor connecting member 10. The transmitted load (stopper load) in this case is about 20 kg. By thus limiting the amount of displacement, the load acting on the sensor plate 41 is also limited.

[0064] In the above-mentioned load measuring state, the flat portion 20A which is the portion receiving the tensile force in the webbing connecting member 20 is on the same plane as the anchor connecting member 10. Therefore, even when a tensile force acts between them, no rotational moment is produced. As a result, no compound force acts between

the anchor connecting member 10 and the webbing connecting member 20, and the tension is smoothly transmitted to the shaft bar 31. It is thus possible to accurately measure the tension.

[0065] Comparison of the distance between the end of the hole 22 of the webbing connecting member 20 serving as the force point and the distance between the contact points of the long hole 15 and the shaft bar 31 suggests the following fact. It is x_1 in Fig. 7 illustrating an embodiment of the prior invention, and x_2 in fig. 3 illustrating the embodiment of the present invention, clearly showing that $x_1 > x_2$. This is due to the fact that, in the present invention, the sensor mechanism 30 is mounted on the anchor connecting member 10. Therefore, even when the seat belt (webbing) inclines relative to the webbing connecting member 20, the resulting moment is smaller in the present invention, thus making it possible to reduce the compound force.

[0066] In the embodiments described above, the anchor connecting member 10 has been used as the base plate, and the sensor mechanism has been attached thereto. As in the prior invention, however, the webbing connecting member 20 may be used as the base plate. The sensor mechanism may be attached thereto, and a ramp may be provided for the anchor plate 10 so that the surface on which the anchor connecting member is fixed to the vehicle body and the surface on which

the webbing connecting member is connected to the seat belt are in the same plane. In this case, no effect is available to reduce the compound force caused by a relative inclination of the webbing connecting member 20 and the seat belt (webbing). However, because of the shift between the webbing connecting member 20 surface and the anchor connecting member 10 surface, it is possible to prevent occurrence of a compound force.

[0067]

[Advantages] According to the present invention, as described above, the compound force produced upon measuring the tension can be reduced, thus permitting accurate measurement of tension.

[Brief Description of the drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a perspective view illustrating an embodiment of the seat belt tension meter of the present invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is an exploded perspective view of the seat belt tension meter shown in Fig. 1.

[Fig. 3] Fig. 3 is a side sectional view illustrating a state in which the belt tension does not act on the seat belt tension meter shown in Fig. 1.

[Fig. 4] Fig. 4 is a side sectional view illustrating a state in which the belt tension acts on the seat belt tension meter shown in Fig. 1.

[Fig. 5] Fig. 5 is an exploded perspective view illustrating the seat belt tension meter of an embodiment of the prior invention.

[Fig. 6] Fig. 6 is a perspective view illustrating the structure of the seat belt tension meter shown in Fig. 5.

[Fig. 7] Fig. 7 is a side sectional view illustrating a state in which the belt tension does not act on the seat belt tension meter shown in Fig. 5.

[Fig. 8] Fig. 8 is a side sectional view illustrating a state in which the belt tension acts on the seat belt tension meter shown in Fig. 5.

[Fig. 9] Fig. 9 is an operating flowchart of the seat belt tension meter of the prior invention.

[Reference Numerals]

1: Seat belt tension detector, 10: Anchor connecting member, 11: Connecting section, 12: Hole, 13: Cavity, 15: Long hole, 17: Engagement section, 20: Webbing connecting member, 20A: flat portion, 20B: Flat portion, 20C: Ramp, 21: Connecting section, 22: Hole, 23: Main sill, 24: Intermediate section, 25: Long hole, 27: Throughhole, 29: Engagement notch, 30: Sensing mechanism, 31: Shaft bar, 31A: base portion, 31B: Tip, 32: Shaft section, 33: Bearing, 35: Sensor base, 41: Sensor plate, 41A: Fixed portion, 41B: Strain detection arm, 41C: Notch, 42: Strain gage, 43: Point pin, 45: Arm spring, 45A: fixed portion,

45B: Extending portion, 45C: Contact point, 50: Cover, 51:
Upper cover, 52: Lower cover, 58: Rubber packing, W:
Webbing, P: Resin

<Related application TD2001-02>

Application No.: 2001-2282

Application date: January 10, 2001

Japanese Unexamined Patent Application Publication No: 2002-206978

Publication date: July 26, 2002

Title: Seat Belt Tension Sensor

Applicant: Takata Co., Ltd.

Inventor: Hiroki TAKEHARA

[TD2001-02 Independent Claim 1 (There are 4 claims)] A seat belt tension sensor installed in an anchor portion where an end of a seat belt is fixed to the vehicle body, having an anchor connecting member connected to the vehicle body, a webbing connecting member connected to the seat belt, and a sensor mechanism disposed across the anchor connecting member and the webbing connecting member to detect a force acting between these members, wherein the surface of the anchor connecting member that is secured to the vehicle body and the surface of the webbing connecting member that is connected to the seat belt are coplanar.

[Main point of each claim]

1. Because the surface of the anchor connecting member (10) that is secured to the vehicle body and the surface of the webbing connecting member (20) that is connected to the seat belt are coplanar, even when a large tensile force occurs, no rotational moment is generated between the anchor connecting member (10) and the webbing connecting member (20). Therefore no rotational moment is generated and the tensile force is accurately transmitted to the sensor mechanism, thus permitting accurate measurement of the tension.
2. Webbing is sometimes inclined relative to the webbing connecting member (20), which causes an occurrence of a rotational moment. The larger the distance between the point where the webbing connecting member transmits a force to the sensor mechanism (30) and the point where the seat belt is connected to the webbing connecting member, the larger this rotational moment becomes. Therefore the twisting force generated when the webbing is inclined relative to the webbing connecting member (20) is made smaller by making the distance from the point where the seat belt is connected to the webbing connecting member (20) to the point where the force is transmitted from the webbing connecting member to the sensor mechanism (30) shorter, than by making the distance to the point where the force is transmitted from the anchor connecting member (10) to the sensor mechanism (30) is made shorter, thus permitting accurate transmission of the tension to the sensor mechanism (30).

3. Since the structure is such that the anchor connecting member (10) slides over the webbing connecting member (20) as a base, relative relationship (X) between the anchor connecting member (10) and the webbing connecting member (20) can be made stable. And since the portion where the anchor connecting member (10) engages the shaft bar (31) is not level with the surface of the anchor connecting member that is secured to the vehicle body, the surface of the anchor connecting member (10) that is secured to the vehicle body and the surface (21) of the webbing connecting member (20) that is connected to the seat belt can be coplanar while maintaining the structure in which the anchor connecting member (10) slides over the webbing connecting member (20) as a base.
4. Since the structure is such that the webbing connecting member (20) slides over the anchor connecting member (10) as a base, relative relationship (X) between the anchor connecting member (10) and the webbing connecting member (20) can be made stable. And since the portion where the webbing connecting member (20) engages the shaft bar (31) is not level with the surface of the webbing connecting member that is connected to the seat belt, the surface of the anchor connecting member (10) that is secured to the vehicle body and the surface of the webbing connecting member (20) that is connected to the seat belt can be coplanar while maintaining the structure in which the webbing connecting member (20) slides over the anchor connecting member (10) as a base.
Since the sensor base (35) can be placed over the anchor connecting member (10), the length of the webbing connecting member (20) can be made that much shorter.

[Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a perspective view of the seat belt tension sensor in an embodiment of the present invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is an exploded perspective view of the seat belt tension sensor shown in Fig. 1.

[Fig. 3] Fig. 3 is a lateral sectional view of the seat belt tension sensor shown in Fig. 1 in the state that the belt tension is not acted on.

[Fig. 4] Fig. 4 is a lateral sectional view of the seat belt tension sensor shown in Fig. 1 in the state that the belt tension is acted on.

[Fig. 5] Fig. 5 is an exploded perspective view of the seat belt tension sensor in an embodiment of the conventional invention.

[Fig. 6] Fig. 6 is a perspective view of the seat belt tension sensor shown in Fig. 5.

[Fig. 7] Fig. 7 is a lateral sectional view of the seat belt tension sensor shown in Fig. 5 in the state that the belt tension is not acted on.

[Fig. 8] Fig. 8 is a lateral sectional view of the seat belt tension sensor shown in Fig. 5 in the state that the belt tension is acted on.

[Fig. 9] Fig. 9 is a flow chart showing the operation of the conventional seat belt tension sensor.

[Reference Numerals]

1: Seat belt tension sensor, 10: Anchor connecting member, 11: Connecting section, 12: Holes, 13: Recess portion, 15: Elongated hole, 17: Engagement portion, 20: Webbing connecting member, 20A: Plain portion, 20B: Plain portion, 20C: Level portion, 21: Connecting section, 22: Hole, 23: Standing plate portion, 24: Intermediate portion, 25: Elongated hole, 27: Through hole, 29: Engagement notch, 30: Sensing mechanism, 31: Shaft bar, 31A: Base portion, 31B: Tip portion, 32: Shaft portion, 33: Bearing, 35: Sensor base, 41: Sensor plate, 41A: Fixing portion, 41B: Strain sensing arm, 41C: Notch, 42: Strain gauge, 43: Point pin, 45: Arm spring, 45A: Fixing portion, 45B: Elongated portion, 45C: Contact portion, 50: Cover, 51: Upper portion, 52: Lower portion, 58: Rubber packing, W: Webbing, P: Resin

SEATBELT TENSION MEASURING APPARATUS

Patent Number: JP2002206978

Publication date: 2002-07-26

Inventor(s): TAKEHARA HIROKI

Applicant(s): TAKATA CORP

Requested Patent: ☐ JP2002206978

Application Number: JP20010002282 20010110

Priority Number(s):

IPC Classification: G01L5/10; B60R21/32; B60R22/10; B60R22/26; B60R22/48

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a seatbelt tension measuring apparatus capable of measuring tension with accuracy by reducing the twisting force generated.

SOLUTION: An oblong hole 15 in a webbing connecting member 20 is brought into contact with the shaft bar 31 of a sensor mechanism 30 upon the application of tension to a webbing W and an upward force is applied to a front end portion 31B. The shaft bar 31 then rotates using a bearing 33 as a fulcrum. An arm spring 45 is operated in conjunction with the shaft bar, with its force transmitted to a point pin 43, and a strain is generated at the strain detection arm of a sensor plate 41. This strain is detected by a strain gage. Because the planar portion 20A of the webbing connecting member 20 which receives a tensile force is coplanar with an anchor connecting member 10, no twisting force works even if a tensile force works between the members; the tension is smoothly transmitted to the shaft bar 31.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-206978

(P2002-206978A)

(43) 公開日 平成14年7月26日 (2002.7.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターム(参考)
G 0 1 L 5/10		G 0 1 L 5/10	Z 2 F 0 5 1
B 6 0 R 21/32		B 6 0 R 21/32	3 D 0 1 8
22/10		22/10	3 D 0 5 4
22/26		22/26	
22/48		22/48	C
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-2282(P2001-2282)

(22) 出願日 平成13年1月10日 (2001.1.10)

(71) 出願人 000108591

タカタ株式会社

東京都港区六本木1丁目4番30号

(72) 発明者 竹原 弘樹

東京都港区六本木一丁目4番30号 タカタ

株式会社内

(74) 代理人 100094846

弁理士 細江 利昭

Fターム(参考) 2F051 AA01 AB09 BA00

3D018 CA00 CB04

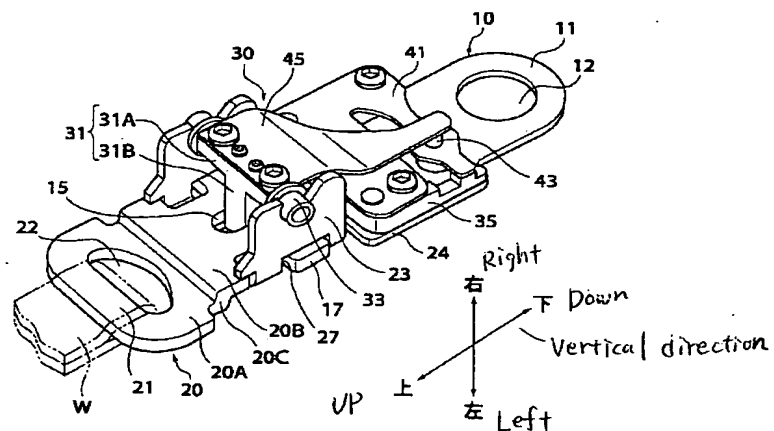
3D054 EE02 EE36

(54) 【発明の名称】 シートベルト張力測定装置

(57) 【要約】

【課題】 発生するこじれ力を小さくし、張力を正確に測定できるシートベルト張力測定装置を提供する。

【解決手段】 ウェビングWに張力がかかると、ウェビング連結部材20の長孔15がセンサー機構30のシャフトバー31に当たり、先端部31Bに上方向への力が加わる。これにより、シャフトバー31はベアリング33を支点として、回転する。すると、アームスプリング45が連動し、この力がポイントピン43に伝達され、センサープレート41のひずみ検出アームにひずみが発生する。このひずみはひずみゲージにより検出される。ウェビング連結部材20で引っ張り力を受ける部分である平面部20Aは、アンカー連結部材10と同一平面上にあるので、両者の間に引っ張り力が働いても、こじれ力が働かず、張力はスムーズにシャフトバー31に伝達される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シートベルトの端を車体に固定するアンカー部に設置されるシートベルト張力測定装置であって、車体に連結されるアンカー連結部材と、シートベルトに連結されるウェビング連結部材と、これらアンカー連結部材とウェビング連結部材とを跨ぐように配置され、これら両部材間にかかる力を検出するセンサー機構とを有してなり、前記アンカー連結部材が車体に固定される面と、前記ウェビング連結部材がシートベルトに連結される面とが、同一平面状にあることを特徴とするシートベルト張力測定装置。

【請求項2】 請求項1に記載のシートベルト張力測定装置であって、前記ウェビング連結部材が前記センサー機構に力を伝達する点と前記ウェビング連結部材にシートベルトが連結される点との距離が、前記ウェビング連結部材が前記センサー機構に力を伝達する点と前記アンカー連結部材が車体に連結される点との距離より短くされていることを特徴とするシートベルト張力測定装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載のシートベルト張力測定装置であって、前記センサー機構が、(a) 前記ウェビング連結部材に回動自在に保持されるように配置されて、シートベルト張力の変化に伴う、これらアンカー連結部材とウェビング連結部材間の相対的な動きに連動するシャフトバーと、(b) 前記シャフトバーに取り付けられ、前記シャフトバーの回動に伴って変形し、後記センサープレートにシャフトバーの回動に応じた力を伝達するアームスプリングと、(c) 前記ウェビング連結部材上にセンサーベースを介して配置され、前記アームスプリングに押されることにより変形し、歪ゲージが貼られたセンサープレートとを備えてなり、前記アンカー連結部材は、前記シャフトバーに係合する部分が車体に固定される面と段差を有し、前記ウェビング連結部材に乗り上げた構造を有することを特徴とするシートベルト張力測定装置。

【請求項4】 請求項1又は請求項2に記載のシートベルト張力測定装置であって、前記センサー機構が、(a) 前記アンカー連結部材に回動自在に保持されるように配置されて、シートベルト張力の変化に伴う、これらアンカー連結部材とウェビング連結部材間の相対的な動きに連動するシャフトバーと、(b) 前記シャフトバーに取り付けられ、前記シャフトバーの回動に伴って変形し、後記センサープレートにシャフトバーの回動に応じた力を伝達するアームスプリングと、(c) 前記アンカー連結部材上にセンサーベースを介して配置され、前記アームスプリングに押されることにより変形し、歪ゲージが張られたセンサープレートとを備えてなり、前記ウェビング連結部材は、前記シャフトバーに結合される部分がシートベルトに連結される面と段差を有し、前記アンカー連結部材に乗り上げた構造を有することを特徴とするシートベルト張力測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シートベルトを車体に固定するアンカー部に設置され、ベルトにかかる張力を測定するシートベルト張力測定装置に関するものであり、さらに詳しくは、正確な張力の検出が可能なシートベルト張力測定装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自動車には、乗員の安全を確保するための装置として、エアバッグを備えるものが多い。一般的なエアバッグは、高速衝突において大人を拘束するのに十分な展開ガス圧力を有するように設計されている。ところが、乗員がチャイルドシートに座っている子供であるときには、大人と同じようにエアバッグが展開する必要はない。このため、最近では、エアバッグをより適切に作動させるため、シートベルト張力を測定することにより乗員の様子を検知し、これに合わせてエアバッグの動作をコントロールしようという動向がある。

【0003】シートベルト張力を検出する装置としては、ホール効果センサーで検出した電圧信号に基づき、マイクロプロセッサでシートベルト張力を計算するものが開発されている。この装置が高いベルト張力(一般的に乗員が不快に感じるくらい高いベルト張力)を検出した場合には、エアバッグのコントロールシステムが、チャイルドシートがシートベルトで固定されているものと判断して、エアバッグの展開を阻止する。

【0004】ところで、このようなシートベルト張力測定装置は、シートベルトの端を車両に固定するアンカー部に設置されるものが多い。アンカー部は、車体のシート側部に設置されているため、乗員の足に付着した水分や泥が、シートベルト張力検出装置にかかる可能性が高い。したがって、この種のシートベルト張力測定装置は、充分な防水・防塵性を備えていなければならない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明者らは、このような事情に鑑み、防水・防塵性が良い等の利点を有するシートベルト張力測定装置を開発し、特願2000-341853号として特許出願した(以下先願発明という)。

【0006】先願発明の実施の形態の例を、以下に図を用いて説明する。図5は、先願発明の1つの実施の形態に係るシートベルト張力測定装置を示す分解斜視図である。図6(A)、(B)は、図6のシートベルト張力測定装置のカバー内部の構造(センサー機構を含む)を示す斜視図である。図7は、図5のシートベルト張力測定装置にベルト張力が作用していない状態を示す側面断面図である。図8は、図5のシートベルト張力測定装置のベルト張力作用時の状態を示す側面断面図である。

【0007】各図に示すシートベルト張力測定装置1は、シートベルトのウェビングWの端を車体に固定する

アンカー部に設置される。シートベルト張力測定装置1は、大きく分けて、以下の各部を備えている。

- (1) 車体の構造体に連結される連結部11を有するアンカー連結部材10。
- (2) シートベルト(ウェビング)Wに連結される連結部21を有するウェビング連結部材20。
- (3) アンカー連結部材10とウェビング連結部材20間を繋ぐように配置され、これらにかかる力を測定するセンサー機構30。
- (4) センサー機構30を覆うカバー50。

【0008】以下、各部の詳細について説明する。なお、以下の説明における上下左右とは、特に断らない限り、本装置1が実際に車体に取り付けられる際の姿勢における上下左右方向を指すもの(各図において矢印で図示されているもの)とし、「図において」と断った場合には、図面における上下左右を示すものとする。

(1) アンカー連結部材10

アンカー連結部材10は、一例として鋼板製(SPFH)の平板からなる。同部材10の下端側が、車体の構造体(図示されず)に連結される連結部11である。この連結部11の中心部には、孔12が開けられている。この孔12には、連結部11を車体の構造体に固定するためのアンカーボルト(図示せず)が押通される。連結部11の外周縁は、半円状に形成されている。

【0009】アンカー連結部材10の上端(連結部11の逆側)寄りにおいて、幅方向両側部には凹部13が形成されている。そして、これら凹部13の上に両側に突出した係合部17が形成されている。組み付け状態において、これら両係合部17は、後述するウェビング連結部材20の貫通孔27内に、ウェビング連結部材20と摺動可能に係合する。

【0010】さらに、アンカー連結部材10の上端側中心部(両凹部13及び両係合部17間)には、長孔15が開けられている。組み付け状態において、この長孔15には、後述するセンサー機構30のシャフトバー31の先端部31Bが押通される。

【0011】(2) ウェビング連結部材20

ウェビング連結部材20は炭素鋼板製(一例)であり、上端側がウェビングWに連結される連結部21を有する。この連結部21の上端寄りの位置には、ウェビングWが押通される孔22が開けられている。ウェビング連結部材20の下端(連結部21の逆側)の幅方向両側部には、立ち上がった縦根部23が形成されている。両縦根部23の図5における下端には、側方に貫通した貫通孔27が形成されている。

【0012】これら貫通孔27には、前述のアンカー連結部材10の係合部17に係合する。これらの係合状態において、係合部17と貫通孔27間には、図7に符号Xで示す隙間が存在する。この隙間Xの範囲内で、ウェビング連結部材20とアンカー連結部材10とは相対的

に上下方向にスライド可能である。

【0013】ウェビング連結部材20の両縦根部23間には、長孔25が開けられている。この長孔25はアンカー連結部材10の長孔15と重なる。一方、両縦根部23の図5における上縁には、ほぼ半円形の係合切込29が形成されている。組み付け状態において、両長孔25、15には、後述するセンサー機構30のシャフトバー31の先端部31Bが押通される。そして、係合切込29間には、後に示すように、シャフトバー31の先端部31Bに対して丁字状に張り出したシャフトバー31の基部31Aの、側方に突出した軸部32にベアリング33が外嵌されたものが嵌まり込んでいる。

【0014】ウェビング連結部材20の連結部21と縦根部23間の中間部24には、後述するセンサー機構30のセンサーベース35が配置される。この中間部24には、ビスB3、B4及び55押通用の孔が3つ形成されているとともに、センサーベース35位置決め用の突起24aが2つ形成されている。

【0015】(3) センサー機構30

センサー機構30は、シャフトバー31、センサーベース35、センサープレート41及びアームスプリング45を備えている。シャフトバー31は、基部31Aと先端部31Bを有する丁字状の亜鉛ダイカスト合金製(一例)の部材である。シャフトバー31の基部31A両端には、側方に突出した軸部32が形成されている。この軸部32には、ポリオキシメチレン製(一例)のベアリング33が外嵌している。

【0016】シャフトバー31の基部31Aの表面中央には、2つの突起31aが形成されている。突起31aは、アームスプリング45位置決め用突起であって、アームスプリング45の孔45aに係合する。シャフトバー31の基部31Aの突起31aを挟んで、両側にはねじ孔31bが形成されている。このねじ孔31bには、シャフトバー31とアームスプリング45を一体に締結するビスB1、B2がねじ込まれる。

【0017】組み付け状態において、シャフトバー31の基部31Aは、ベアリング33を介してウェビング連結部材20の両縦根部23の係合切込29に嵌まり込んで架設される。シャフトバー31の先端部31Bは、アンカー連結部材10の長孔15及びウェビング連結部材20の長孔25に挿入される。この状態で、シャフトバー31は、基部31Aの軸心(軸部32及びベアリング33の軸心)を中心として長孔15の範囲内で回動可能である。

【0018】センサーベース35は、アルミダイカスト合金製(一例)のほぼコ字状部材である。このセンサーベース35は、ウェビング連結部20の中間部24表面に、突起24aで位置決め配置されている。このセンサーベース35の表面には、ステンレス鋼板製(一例)のセンサープレート41が配置されている。センサープレー

ト41は、切り込み41Cの下側の固定部41Aと、切り込み41Cの上側のひずみ検出アーム41Bを有する。固定部41Aは、センサーベース35上の突起35aにより位置決め配置される。

【0019】ひずみ検出アーム41Bは、コ字状のセンサーベース35の両端部に架設された状態で配置される。ひずみ検出アーム41Bには、ひずみゲージ42が4枚貼り付けられているとともに、このひずみゲージ42の検出値を電気信号に変換するASIC(Application Specific Integrated Circuit; 図示せず)が取り付けられている。さらに、ひずみ検出アーム41Bの表面には、ポイントピン43が設けられている。

【0020】シャフトバー31の基部31Aとセンサープレート41のポイントピン43間には、アームスプリング45が架設されている。アームスプリング45は、ステンレス製(一例)のバネ板であって、固定部45Aと、この固定部45Aから斜め下方に延び出た延出部45Bを有する。延出部45Bの先端は、接点部45Cとなっている。固定部45Aには、シャフトバー31の基部31Aの突起31aに係合する内側の2つの孔45aと、ビスB1、B2が押通される外側の2つの孔45bが形成されている。アームスプリング45は、シャフトバー31の基部31Aの突起31aに位置決めされた状態で、ビスB1、B2が締め付けられることによりねじ固定される。固定部45Aが固定された状態で、接点部45Cはセンサープレート41のポイントピン43の先端に当たる。

【0021】(4)カバー50

カバー50は、アッパー部51とロー部52からなる。アッパー部51の内側には、センサー機構30を収容するスペースが形成されている。ロー部52は、ウェビング連結部材20の裏面側に位置する。アッパー部51とロー部52は、内部にウェビング連結部材20、アンカー連結部材10、センサー機構30を収容した状態で、ねじ55で固定される。組み付け状態において、ロー部52には、ウェビング連結部材20、センサーベース35、センサープレート41が重ね合わさり、ビスB3、B4で一体に締め付けられる。

【0022】したがって、カバー50、ウェビング連結部材20、センサーベース35及びセンサープレート41は一体化されており、それらの間の相対的変位は実質的にない。一方、それらの部品は、アンカー連結部材10に対しては相対的にスライドする。図7及び図8に示すように、ウェビング連結部材20とカバー51の間は樹脂pにより封止されている。一方、アンカー連結部材10とカバー51間には、ゴムパッキン58が介装されている。

【0023】以下、上記の構成からなるシートベルト張力測定装置1の作用について説明する。図9は、先願発明に係るシートベルト張力測定装置の作動フローチャー

トである。図7に示すように、ウェビングWに張力がかかっていないときには、センサー機構30のシャフトバー31の先端部31Bが、アンカー連結部材10及びウェビング連結部材20に対して直立した状態になっている。このとき、アンカー連結部材10の係合部17の上端縁が、ウェビング連結部材20の貫通孔27内の上端に位置し、係合部17の下端縁と貫通孔27の下端間には、隙間Xが確保されている。センサー機構30のアームスプリング45は、本来の形状のままである。そして、シャフトバー31の先端部31Bは、アンカー連結部材10の長孔15にほぼ真っ直ぐに押通されている。

【0024】この状態から、ウェビングWに張力がかかる(図9のステップS1)と、ウェビング連結部材20が図7及び図8の右側に引っ張られる(図9のステップS2)。すると、ウェビング連結部材20と一体になっているセンサー機構30及びカバー50も同時に図の右側に引っ張られ、これらがアンカー連結部材10に対して相対的にスライド移動する。すると、車体側部に固定されたままのアンカー連結部材10の長孔15がセンサー機構30のシャフトバー31に当たり、アンカー連結部材10が力点となってシャフトバー31の先端部31Bに下方向へ力が加わる。これにより、シャフトバー31は基部31Aの軸部32に外嵌したベアリング33を支点として、ウェビング連結部材20の縦根部23の係合切込29において回転する(図9のステップS3)。

【0025】シャフトバー31が回転すると、これに固定されているアームスプリング45が連動し、図8に示すように延出部45Bが屈曲変形する。このような屈曲変形時には、アームスプリング45は、シャフトバー31の基部31Aに固定された固定部45A(固定端)と、センサープレート41のポイントピン43に接触した接点部45C(自由端)との間で支持された状態であり、この力がポイントピン43に伝達される(図9のステップS4)。

【0026】ポイントピン43に力が伝わると、センサープレート41のひずみ検出アーム41Bにひずみが発生する(図9のステップS5)。このひずみはひずみゲージ42により検出され、この検出値がASICにより電気信号に変換されて測定される(ステップS6)。

【0027】なお、上記ステップS2において、ウェビング連結部材20とアンカー連結部材10との相対的な移動量は、隙間Xの範囲に制限される。図8に示すように、アンカー連結部材10の係合部17がウェビング部材20の貫通孔27下端に当接したときが最大移動時であり、ウェビング連結部材20にかかる力が直接アンカー連結部材10に伝達される。この際の伝達荷重(ストッパー荷重)は、約20kgである。このように移動量を制限することにより、センサープレート41にかかる荷重も制限される。

【0028】しかしながら、前記先願発明には以下のよ

うな問題点があった。第1には、ベースをなすウェビング連結部材20の上に、係合部17を含むアンカー連結部材10が乗った状態で、その長孔15がシャフトバー31の先端部31Bと係合して張力をシャフトバー31に伝えるようになっているので、大きな張力がかかると、ウェビング連結部材20とアンカー連結部材10の面がずれていることに伴って回転モーメントが発生し、こじれ力が生じることである。こじれ力が発生すると、その分の張力がシャフトバー31に伝達されなくなり張力を正確に測定することができなくなる。

【0029】第2は、ウェビングWがウェビング連結部材20に対して約 $\pm 10^\circ$ 斜めになることがあることである。ウェビングWがウェビング連結部材20に対して斜めになると、やはり、ウェビング連結部材20とアンカー連結部材10との間に回転モーメントが発生し、こじれ力が生じる。それにより、その分の張力がシャフトバーに伝達されなくなり張力を正確に測定することができなくなる。

【0030】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、発生するこじれ力を小さくし、張力を正確に測定できるシートベルト張力測定装置を提供することを課題とする。

【0031】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための第1の手段は、シートベルトの端を車体に固定するアンカー部に設置されるシートベルト張力測定装置であって、車体に連結されるアンカー連結部材と、シートベルトに連結されるウェビング連結部材と、これらアンカー連結部材とウェビング連結部材とを跨ぐように配置され、これら両部材間にかかる力を検出するセンサー機構とを有してなり、前記アンカー連結部材が車体に固定される面と、前記ウェビング連結部材がシートベルトに連結される面とが、同一平面状にあることを特徴とするシートベルト張力測定装置（請求項1）である。

【0032】本手段においては、アンカー連結部材が車体に固定される面と、ウェビング連結部材がシートベルトに連結される面とが、同一平面状にあるので、大きな張力が発生した場合においても、それによりアンカー連結部材とウェビング連結部材との間には回転モーメントが発生しない。よって、こじれ力が発生しないので、張力は正確にセンサー機構に伝達され、張力測定が正確に行われる。

【0033】前記課題を解決する第2の手段は、前記第1の手段であって、前記ウェビング連結部材が前記センサー機構に力を伝達する点と前記ウェビング連結部材にシートベルトが連結される点との距離が、前記ウェビング連結部材が前記センサー機構に力を伝達する点と前記アンカー連結部材が車体に連結される点との距離より短くされていることを特徴とするもの（請求項2）である。

【0034】前記のように、シートベルト（ウェビング）は、ウェビング連結部材に対して斜めになることがある。よって、これに起因して回転モーメントが発生するが、この回転モーメントはウェビング連結部材がセンサー機構に力を伝達する点とウェビング連結部材にシートベルトが連結される点との距離が大きいほど大きくなる。

【0035】このシートベルト張力測定装置においては、力を受ける点は、ウェビング連結部材にシートベルトが連結される点と、アンカー連結部材が車体に連結される点であるが、後者からセンサー機構に力を伝達する点に至る距離よりも、前者からセンサー機構に力を伝達する点に至る距離が短くなるようにされている。よって、逆の場合よりも、ウェビング連結部材に対して斜めになったときに発生するこじれ力が小さくなり、よって、張力を正確にセンサー機構に伝えることができる。

【0036】前記課題を解決するための第3の手段は、前記第1の手段又は第2の手段であって、前記センサー機構が、(a)前記ウェビング連結部材に回転自在に保持されるように配置されて、シートベルト張力の変化に伴う、これら両部材間の相対的な動きに連動するシャフトバーと、(b)前記シャフトバーに取り付けられ、前記シャフトバーの回転に伴って変形し、後記センサープレートにシャフトバーの回転に応じた力を伝達するアームスプリングと、(c)前記ウェビング連結部材上にセンサーベースを介して配置され、前記アームスプリングに押されることにより変形し、歪ゲージが張られたセンサープレートとを備えてなり、前記アンカー連結部材は、前記シャフトバーに係合する部分が車体に固定される面と段差を有し、前記ウェビング連結部材に乗り上げた構造を有することを特徴とするもの（請求項3）である。

【0037】本手段においては、ウェビング連結部材がベースを構成し、それにシャフトバーが回転自在に保持されている。そして、アンカー連結部材はシャフトバーに係合し、張力がかかるとシャフトバーを回転させる。それにより、シャフトバーが取り付けられたアームスプリングがセンサーベースを押し、それによってセンサーベースが変形する。センサーベースが変形すると、それに貼り付けられた歪ゲージから張力に応じた出力が得られる。

【0038】本手段においては、アンカー連結部材がベースであるウェビング連結部材の上をスライドするような構造とすることができるので、アンカー連結部材とウェビング連結部材との相対的な関係を安定化できる。そして、アンカー連結部材において、シャフトバーに係合する部分が車体に固定される面と段差を有するようにしているので、アンカー連結部材がベースであるウェビング連結部材の上をスライドするような構造を保ったまま、アンカー連結部材が車体に固定される面と、ウェビング連結部材がシートベルトに連結される面とが、同一

平面状にあるようにすることができる。よって、前記第1の手段、第2の手段の作用効果を奏することができる。

【0039】前記課題を解決するための第4の手段は、前記第1の手段または第2の手段であって、前記センサー機構が、(a)前記アンカー連結部材に回動自在に保持されるように配置されて、シートベルト張力の変化に伴う、これら両部材間の相対的な動きに連動するシャフトバーと、(b)前記シャフトバーに取り付けられ、前記シャフトバーの回動に伴って変形し、後記センサープレートにシャフトバーの回動に応じた力を伝達するアームスプリングと、(c)前記アンカー連結部材上にセンサーベースを介して配置され、前記アームスプリングに押されることにより変形し、歪ゲージが張られたセンサープレートとを備えてなり、前記ウェビング連結部材は、前記シャフトバーに結合される部分がシートベルトに連結される面と段差を有し、前記アンカー連結部材に乗り上げた構造を有することを特徴とするもの（請求項4）である。

【0040】本手段においては、アンカー連結部材がベースを構成し、それにシャフトバーが回動自在に保持されている。そして、ウェビング連結部材はシャフトバーに係合し、張力がかかるとシャフトバーを回動させる。それにより、シャフトバーに取り付けられたアームスプリングがセンサーベースを押し、それによってセンサーベースが変形する。センサーベースが変形すると、それに貼り付けられた歪ゲージから張力に応じた出力が得られる。

【0041】本手段においては、ウェビング連結部材がベースであるアンカー連結部材の上をスライドするような構造とすることができるので、アンカー連結部材とウェビング連結部材との相対的な関係を安定化できる。そして、ウェビング連結部材において、シャフトバーに係合する部分がシートベルトに連結される面と段差を有するようにしているので、ウェビング連結部材がベースであるアンカー連結部材の上をスライドするような構造を保ったまま、アンカー連結部材が車体に固定される面と、ウェビング連結部材がシートベルトに連結される面とが、同一平面状にあるようにすることができる。よって、前記第1の手段、第2の手段の作用効果を奏することができる。

【0042】また、本手段においては、センサーベースをアンカー連結部材上に置くことができるので、その分、ウェビング連結部材の長さを短くすることができるようになり、前記第2の手段を容易に実現することができる。

【0043】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の例を、図を用いて説明する。図1は、本発明の実施の形態の1例であるシートベルト張力測定装置を示す斜視図、

図2は、その分解斜視図である。本発明の基本的な構造と張力測定原理は、図5から図8に示した先願発明と同じであるが、以下の2点のみが異なる。

(1) 先願発明においては、ウェビング連結部材20がベースプレートを構成し、これにセンサー機構30が搭載されていたのに対し、本発明においてはアンカー連結部材10がベースプレートを構成し、これにセンサー機構30が搭載されている。

(2) ウェビング連結部材20が段差を有し、これにより、ウェビング連結部材がシートベルト（ウェビング）に連結される部分である連結部21が形成されている平面部と、アンカー連結部材においてアンカーボルトが挿通する孔10が形成されている平面部とが同一平面状にあるようになっている。

【0044】すなわち、図1、図2に示されるように、この実施の形態も先願発明と同じように、アンカー連結部材10、ウェビング連結部材20、センサー機構30とカバーから成り立っているが、このうちカバーは図示を省略している。以下、アンカー連結部材10、ウェビング連結部材20、センサー機構30について詳細に説明する。

【0045】(1)アンカー連結部材10

アンカー連結部材10は、一例として鋼板製(SPFH)の平板からなる。同部材10の下端側が、車体の構造体(図示されず)に連結される連結部11である。この連結部11の中心部には、孔12が開けられている。この孔12には、連結部11を車体の構造体に固定するためのアンカーボルト(図示されず)が挿通される。連結部11の外周端縁は、半円状に形成されている。

【0046】アンカー連結部材10の上側(連結部11の逆側)の幅方向両側部には、立ち上がった縦根部23が形成されている。両縦根部23の図1における下端には、側方に貫通した貫通孔27が形成されている。

【0047】これら貫通孔27には、後述のウェビング連結部材20の係合部17が係合する。これらの係合状態において、係合部17と貫通孔27間には、図3に符号Xで示すものと同じ隙間が存在する。この隙間Xの範囲内で、ウェビング連結部材20とアンカー連結部材10とは相対的に上下方向にスライド可能である。

【0048】アンカー連結部材10の両縦根部23間には、長孔25が開けられている。この長孔25はウェビング連結部材20の長孔15と重なる。一方、両縦根部23の図2における上縁には、ほぼ半円形の係合切込29が形成されている。組み付け状態において、両長孔25、15には、後述するセンサー機構30のシャフトバー31の先端部31Bが挿通される。そして、係合切込29間には、後に示すように、シャフトバー31の先端部31Bに対して丁字状に張り出したシャフトバー31の基部31Aの、側方に突出した軸部32にベ어링33が外嵌されたものが嵌まり込んでいる。

【0049】アンカー連結部材10の連結部11と縦根部23間の中間部24には、後述するセンサー機構30のセンサーベース35が配置される。この中間部24には、ビスB3、B4その他のビス押通用の孔が形成されているとともに、センサーベース35位置決め用の突起24aが2つ形成されている。

【0050】(2)ウェビング連結部材20

ウェビング連結部材20は炭素鋼板製(一例)であり、上端側がウェビングWに連結される連結部21を有する。この連結部21の上端寄りの位置には、ウェビングWが押通される孔22が開けられている。

【0051】ウェビング連結部材10の下端(連結部11の逆側)寄りにおいて、幅方向両側部には凹部13が形成されている。そして、これら凹部13の下に両側に突出した係合部17が形成されている。組み付け状態において、これら両係合部17は、前述のアンカー連結部材10の貫通孔27内に、アンカー連結部材10と摺動可能に係合する。

【0052】さらに、ウェビング連結部材20の上端側中心部(両凹部13及び両係合部17間)には、長孔15が開けられている。組み付け状態において、この長孔15には、後述するセンサー機構30のシャフトバー31の先端部31Bが押通される。

【0053】ウェビング連結部材20においては、連結部21が構成する平面部20Aと、長孔15に係合部17が設けられている平面部20Bとの間に段差部20Cが設けられている。これにより、平面部20Bは、ベースであるアンカー連結部材10の表面に沿って摺動し、従って平面部20Bとアンカー連結部材10の中心はずれているものの、平面部20Aとアンカー連結部材10は同一平面上に位置するようにされている。

【0054】(3)センサー機構30

センサー機構30は、シャフトバー31、センサーベース35、センサープレート41及びアームスプリング45を備えている。シャフトバー31は、基部31Aと先端部31Bを有する丁字状の亜鉛ダイカスト合金製(一例)の部材である。シャフトバー31の基部31A両端には、側方に突出した軸部32が形成されている。この軸部32には、ポリオキシメチレン製(一例)のベアリング33が外嵌している。

【0055】シャフトバー31の基部31Aの表面中央には、2つの突起31aが形成されている。突起31aは、アームスプリング45位置決め用突起であって、アームスプリング45の孔に係合する。シャフトバー31の基部31Aの突起31aを挟んで、両側にはねじ孔が形成されている。このねじ孔には、シャフトバー31とアームスプリング45を一体に締結するビスB1、B2がねじ込まれる。

【0056】組み付け状態において、シャフトバー31の基部31Aは、ベアリング33を介してアンカー連結

部材10の両縦根部23の係合切込29に嵌まり込んで架設される。シャフトバー31の先端部31Bは、ウェビング連結部材20の長孔15及びアンカー連結部材10の長孔25に挿入される。この状態で、シャフトバー31は、基部31Aの軸心(軸部32及びベアリング33の軸心)を中心として長孔15の範囲内で回転可能である。

【0057】センサーベース35は、アルミダイカスト合金製(一例)のほぼコ字状部材である。このセンサーベース35は、アンカー連結部10の中間部24表面に、突起24aで位置決め配置されている。このセンサーベース35の表面には、ステンレス鋼板製(一例)のセンサープレート41が配置されている。センサープレート41は、切り込み41Cの下側の固定部41Aと、切り込み41Cの上側のひずみ検出アーム41Bを有する。固定部41Aは、センサーベース35上の突起35aにより位置決め配置される。ひずみ検出アーム41Bは、コ字状のセンサーベース35の両端部に架設された状態で配置される。ひずみ検出アーム41Bには、ひずみゲージが4枚貼り付けられているとともに、このひずみゲージの検出値を電気信号に変換するASIC(Application Specific Integrated Circuit;図示せず)が取り付けられている。さらに、ひずみ検出アーム41Bの表面には、ポイントピン43が設けられている。

【0058】シャフトバー31の基部31Aとセンサープレート41のポイントピン43間には、アームスプリング45が架設されている。アームスプリング45は、ステンレス製(一例)のバネ板であって、固定部45Aと、この固定部45Aから斜め下方に延び出した延出部45Bを有する。延出部45Bの先端は、接点部45Cとなっている。固定部45Aには、シャフトバー31の基部31Aの突起31aに係合する内側の2つの孔と、ビスB1、B2が押通される外側の2つの孔が形成されている。アームスプリング45は、シャフトバー31の基部31Aの突起31aに位置決めされた状態で、ビスB1、B2が締め付けられることによりねじ固定される。固定部45Aが固定された状態で、接点部45Cはセンサープレート41のポイントピン43の先端に当たる。

【0059】以下、上記の構成からなるシートベルト張力測定装置1の作用について説明する。図3に示すように、ウェビングWに張力がかかっていないときには、センサー機構30のシャフトバー31の先端部31Bが、アンカー連結部材10及びウェビング連結部材20に対して直立した状態になっている。このとき、ウェビング連結部材20の係合部17の下端縁が、アンカー連結部材10の貫通孔27内の下端に位置し、係合部17の上端縁と貫通孔27の上端間には、隙間Xが確保されている。センサー機構30のアームスプリング45は、本来の形状のままである。そして、シャフトバー31の先端部31Bは、ウェビング連結部材20の長孔15にほぼ

真っ直ぐに押通されている。

【0060】この状態から、ウェビングWに張力がかかると、ウェビング連結部材20が上方に引っ張られる。すると、ウェビング連結部材20の長孔15がセンサー機構30のシャフトバー31に当たり、ウェビング連結部材20が力点となってシャフトバー31の先端部31Bに上方向へ力が加わる。これにより、シャフトバー31は基部31Aの軸部32に外嵌したベアリング33を支点として、ウェビング連結部材20の縦根部23の係合切込29において回転する。

【0061】シャフトバー31が回転すると、これに固定されているアームスプリング45が連動し、図4に示すように延出部45Bが屈曲変形する。このような屈曲変形時には、アームスプリング45は、シャフトバー31の基部31Aに固定された固定部45A(固定端)と、センサープレート41のポイントピン43に接触した接点部45C(自由端)との間で支持された状態であり、この力がポイントピン43に伝達される。

【0062】ポイントピン43に力が伝わると、センサープレート41のひずみ検出アーム41Bにひずみが発生する。このひずみはひずみゲージにより検出され、この検出値がASICにより電気信号に変換されて測定される(ステップS6)。

【0063】なお、ウェビング連結部材20とアンカー連結部材10との相対的な移動量は、隙間Xの範囲に制限される。図4に示すように、ウェビング連結部材20の係合部17がアンカー部材10の貫通孔27下端に当接したときが最大移動時であり、ウェビング連結部材20にかかる力が直接アンカー連結部材10に伝達される。この際の伝達荷重(ストッパー荷重)は、約20kgである。このように移動量を制限することにより、センサープレート41にかかる荷重も制限される。

【0064】以上の荷重測定状態において、ウェビング連結部材20で引っ張り力を受ける部分である平面部20Aは、アンカー連結部材10と同一平面上にあるので、両者の間に引っ張り力が働いても、回転モーメントが生じない。よって、アンカー連結部材10とウェビング連結部材20との間にこじれ力が働かず、張力はスムーズにシャフトバー31に伝達される。よって、張力を正確に測定することができる。

【0065】また、力点であるウェビング連結部材20の孔22の端部と、作用点である長孔15とシャフトバー31の接点間の距離を比較して見ると、先願発明の実施の形態を示す図7においては x_1 であり、本発明の実施の形態を示す図3においては x_2 であって、あきらかに $x_1 > x_2$ となっている。これは、本発明においては、センサー機構30をアンカー連結部材10に搭載しているためである。よって、シートベルト(ウェビング)Wが、ウェビング連結部材20に対して傾いても、それにより発生するモーメントは、本発明の方が小さくなり、

これによっても、こじれ力を小さくすることができる。

【0066】なお、以上説明した実施の形態においては、アンカー連結部10をベースプレートとして用い、これにセンサー機構30を取り付けたが、先願発明と同じように、ウェビング連結部20をベースプレートとして用いて、これにセンサー機構30を取り付け、アンカープレート10に段差を設けて、アンカー連結部材が車体に固定される面と、前記ウェビング連結部材がシートベルトに連結される面とが、同一平面状にあるようにしてもよい。このような場合には、ウェビング連結部20とシートベルト(ウェビング)Wとの傾きによるこじれ力を小さくする効果はないが、ウェビング連結部材20とアンカー連結部材10の面がずれていることにもなうこじれ力の発生を防止することはできる。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、張力測定時に発生するこじり力を小さくすることができるので、正確な張力測定が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例であるシートベルト張力測定装置を示す斜視図である。

【図2】図1に示すシートベルト張力測定装置の分解斜視図である。

【図3】図1に示すシートベルト張力測定装置にベルト張力が作用していない状態を示す側面断面図である。

【図4】図1に示すシートベルト張力測定装置にベルト張力が作用した状態を示す側面断面図である。

【図5】先願発明の1つの実施の形態に係るシートベルト張力測定装置を示す分解斜視図である。

【図6】図5に示すシートベルト張力測定装置の構造を示す斜視図である。

【図7】図5に示すシートベルト張力測定装置にベルト張力が作用していない状態を示す側面断面図である。

【図8】図5に示すシートベルト張力測定装置にベルト張力が作用した状態を示す側面断面図である。

【図9】先願発明に係るシートベルト張力測定装置の作動フローチャートである。

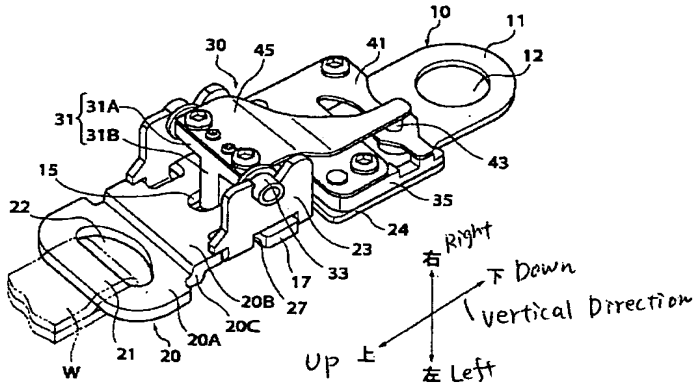
【符号の説明】

1…シートベルト張力検出装置、10…アンカー連結部材、11…連結部、12…孔、13…凹部、15…長孔、17…係合部、20…ウェビング連結部材、20A…平面部、20B…平面部、20C…段差部、21…連結部、22…孔、23…縦根部、24…中間部、25…長孔、27…貫通孔、29…係合切込、30…センシング機構、31…シャフトバー、31A…基部、31B…先端部、32…軸部、33…ベアリング、35…センサーベース、41…センサープレート、41A…固定部、41B…ひずみ検出アーム、41C…切り込み、42…ひずみゲージ、43…ポイントピン、45…アームスプリング、45A…固定部、45B…延出部、45C…接

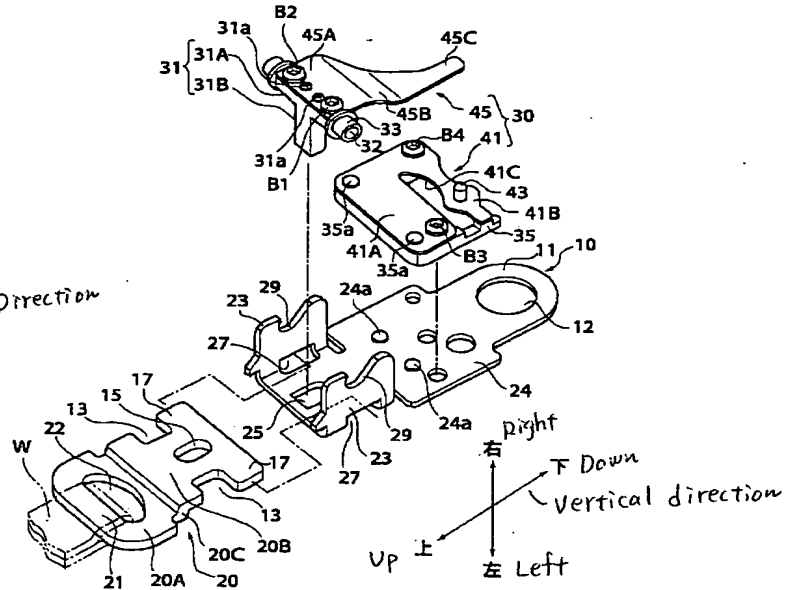
点部、50…カバー、51…アッパー部、52…ロワー

部、58…ゴムパッキン、W…ウェビング、P…樹脂

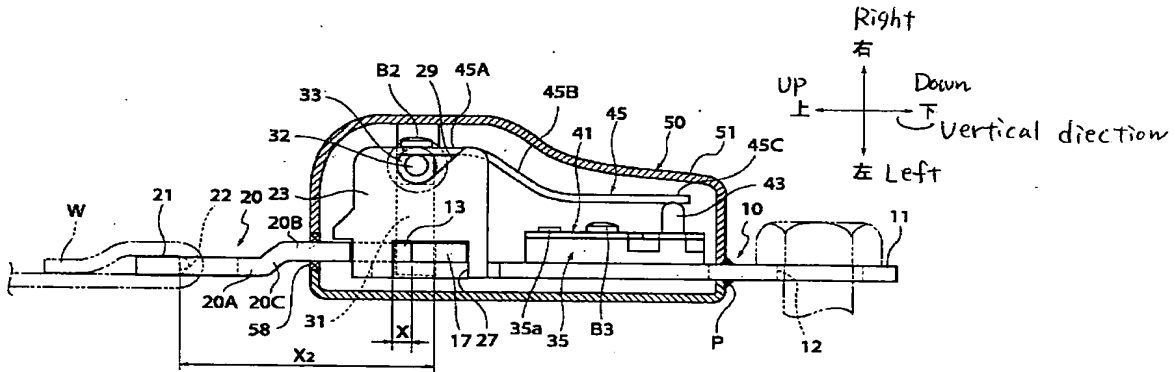
【図1】 Fig. 1



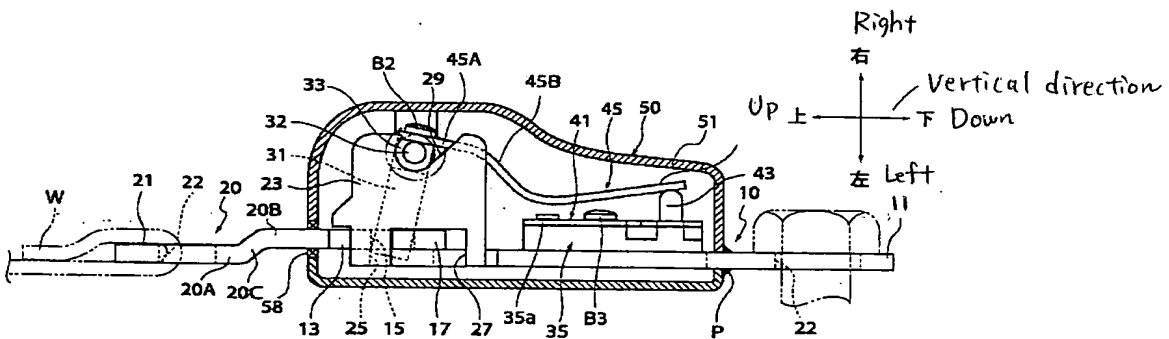
【図2】 Fig. 2



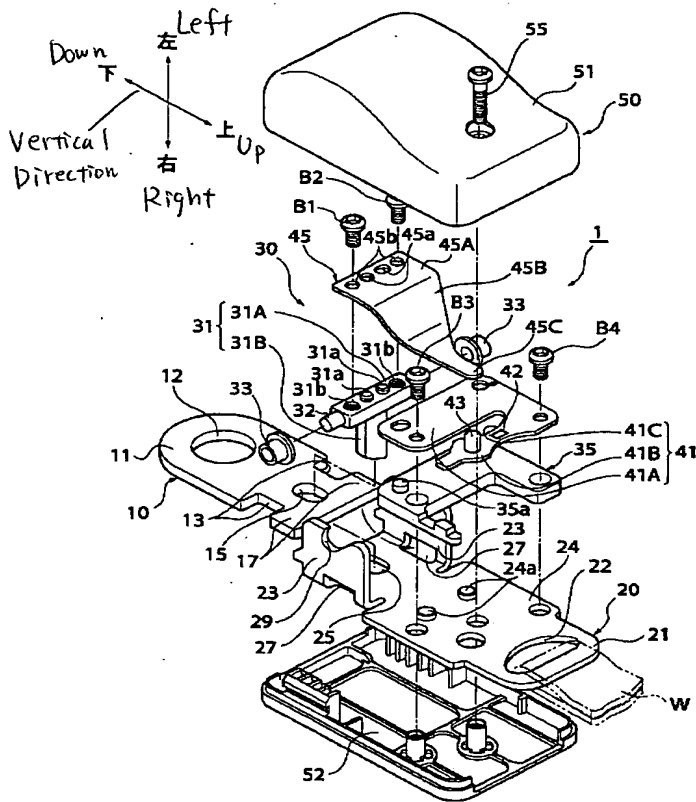
【図3】 Fig. 3



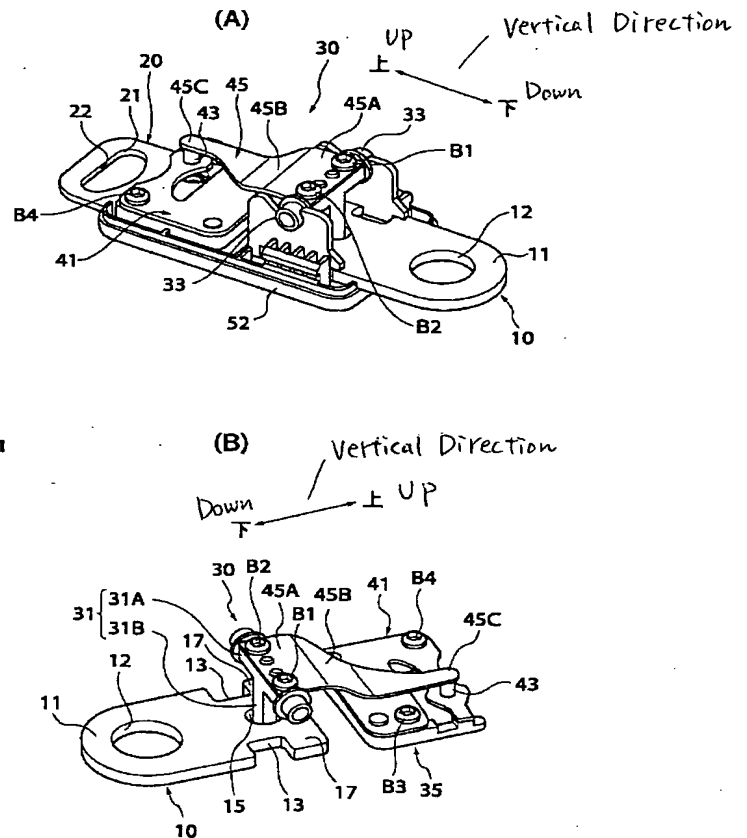
【図4】 Fig. 4



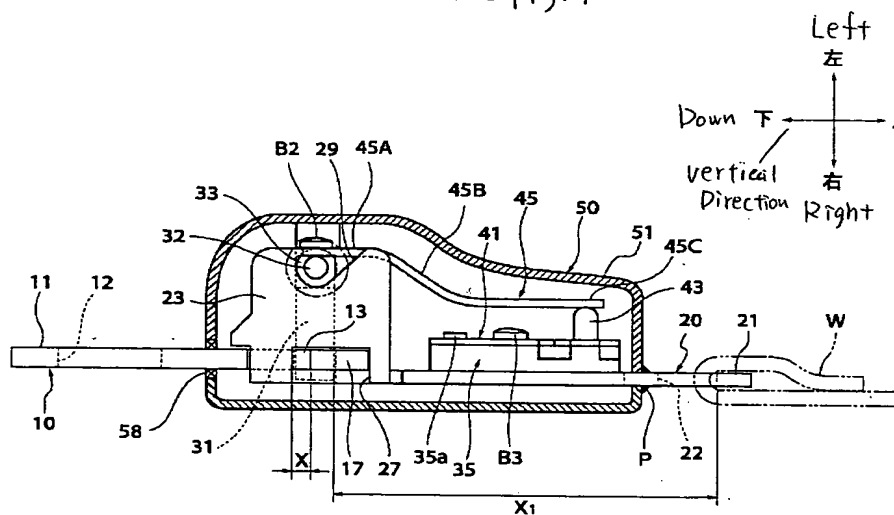
【図5】 Fig. 5



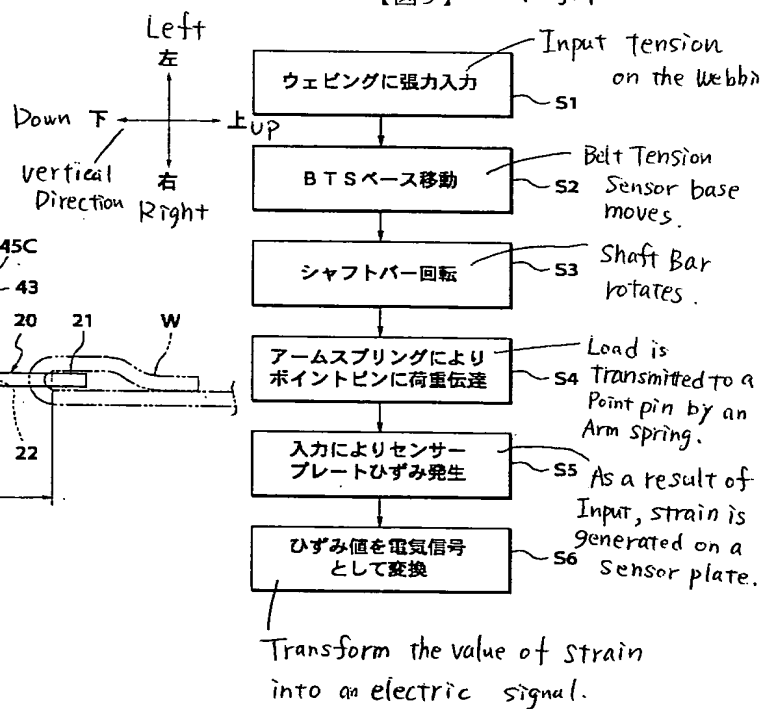
【図6】 Fig. 6



【図7】 Fig. 7



【図9】 Fig. 9



【図8】 Fig. 8

